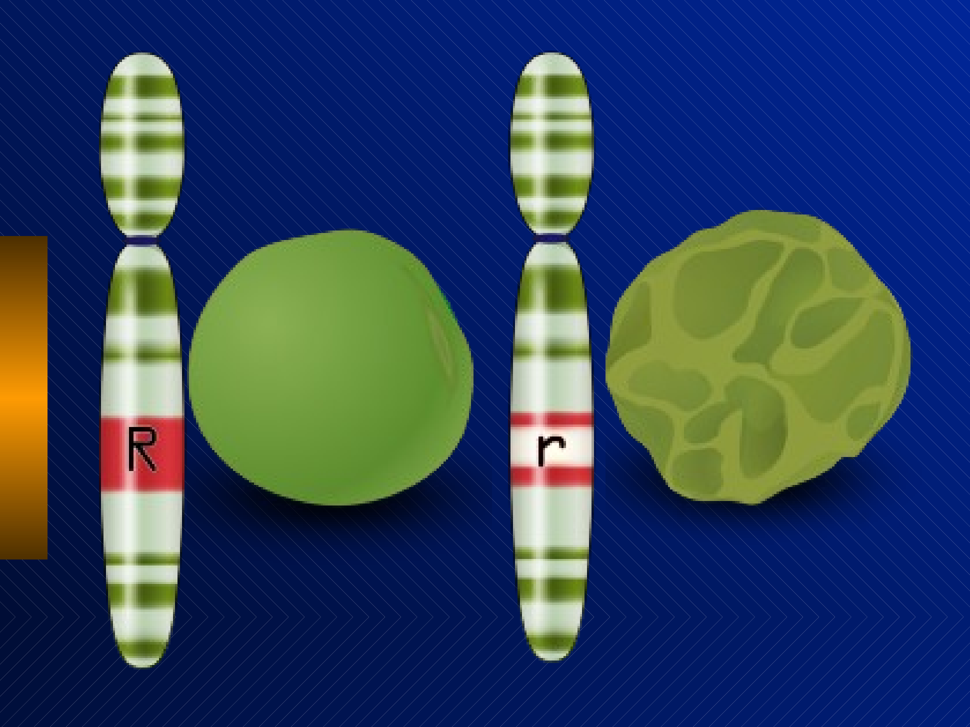
R, uno de los Genes de Mendel

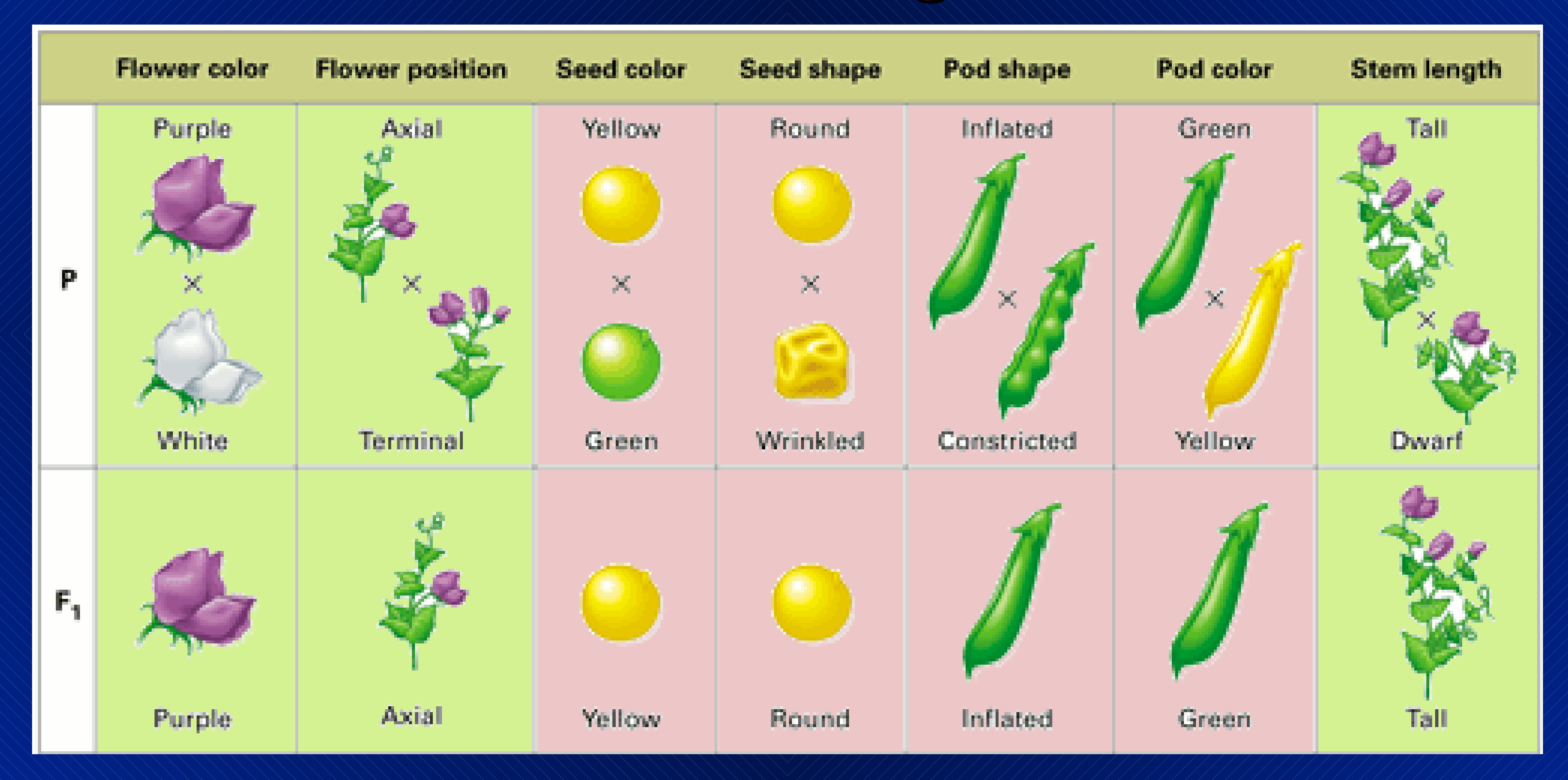


M. en C. Rafael Govea Villaseñor
Por el CINVESTAV
Biólogo por la UAM-I

Versión 1.4 del 03-11-2016 al 21/11/2022

¿Cuántos caracteres estudió Méndel?

Estudió 7 rasgos...

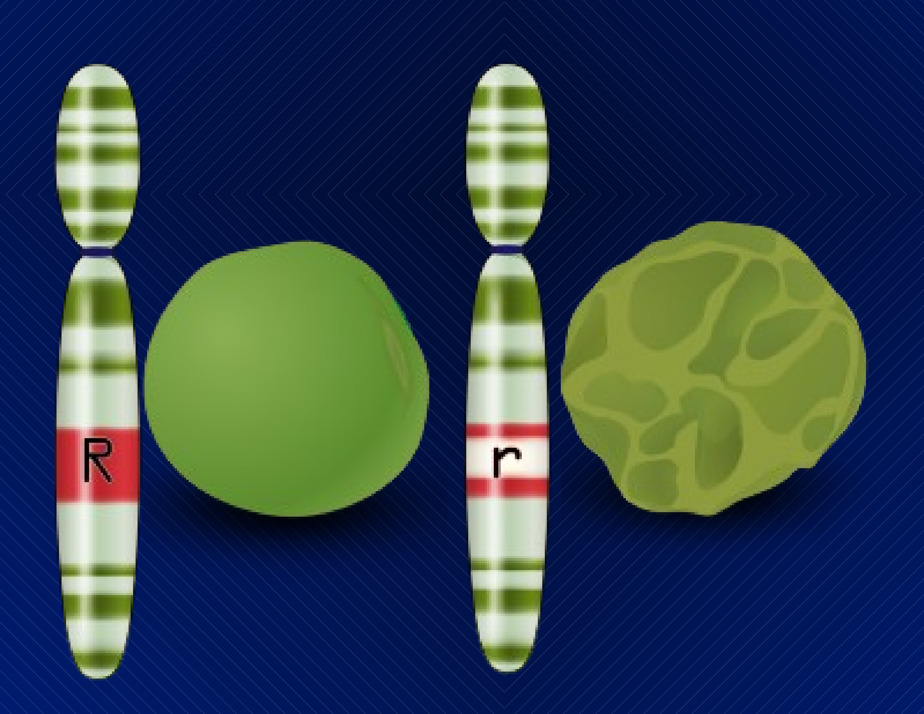


Cuyos genes se ubican en diferentes cromosomas del chícharo

M en C Rafael Govea Villaseñor

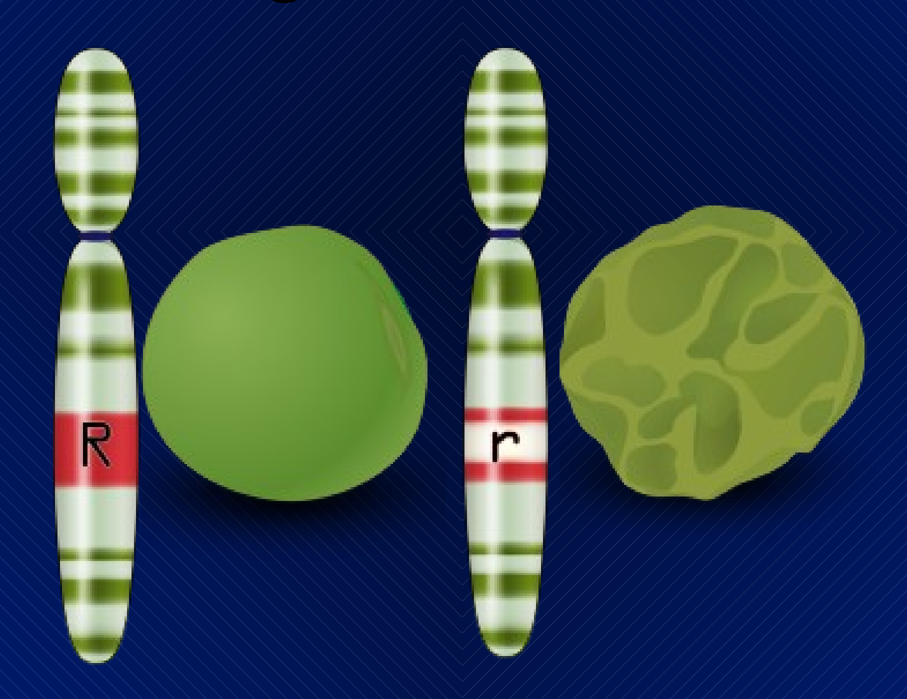
Locus R

La tradición señala que el *locus R* determina la forma de la semilla de chicharo, la forma de expresión dominante R es una semilla redonda y la semilla arrugada es la forma recesiva, r



Un malentendido común

Cuando se encuentra un gen alelo ligado a un rasgo fenotípico se le suele denominar al gen como... el gen del enanismo, la violencia, la inteligencia, la forma de la semilla...

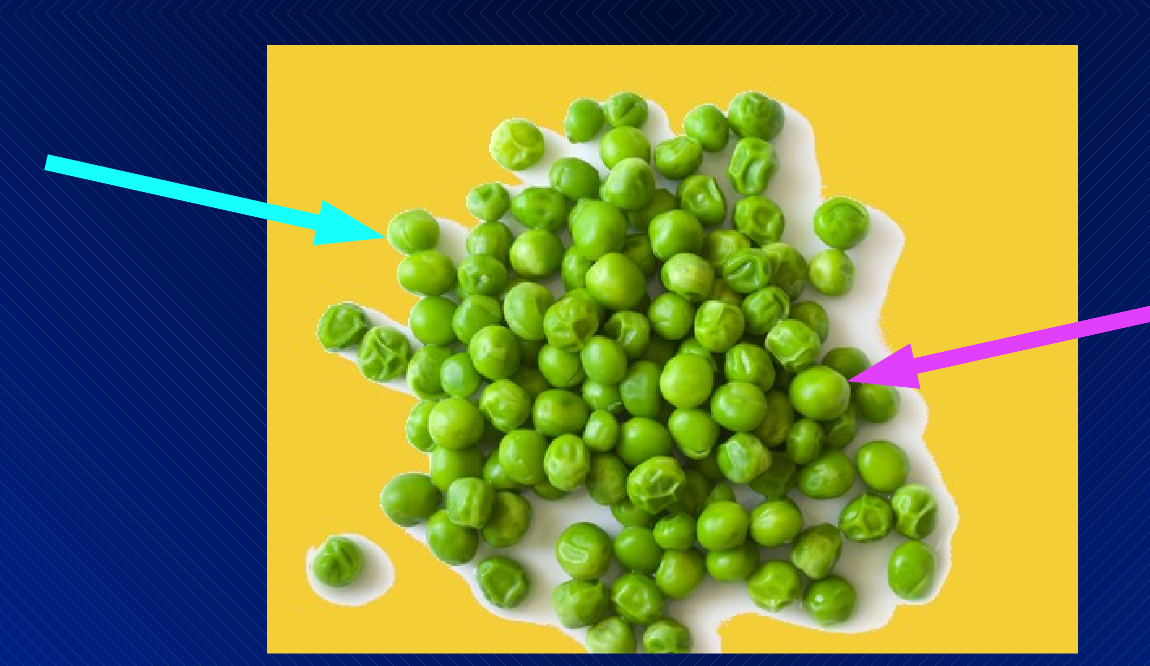


¿Eso es correcto? NO, pues en realidad ningún rasgo es monogenético, pero en las poblaciones, ese gen alelo es el responsable más probable del fenotipo.

¿Cuál es la función del gen *R*?

Aunque parezca raro, no es darle forma a la semilla.

No obstante, que una planta *RR* siempre tendrá chícharos lisos y una *rr*, los tendrá arrugados -esa forma no es la función biológica del gen *R* sino una consecuencia inesperada de su función real.



¿Cómo se llama el gen *R* de Mendel?

SBE1

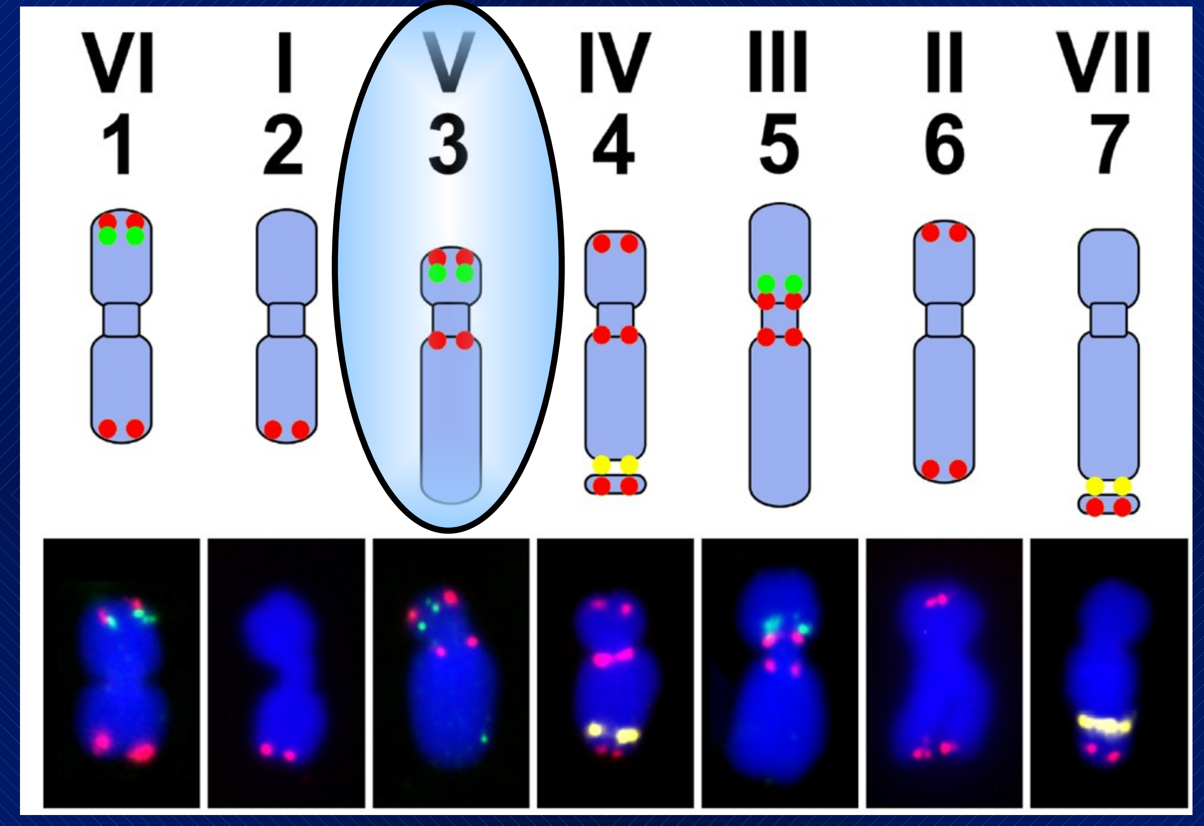
SBE1 significa "starch-branching enzyme isoform I"

Es decir, SBE1 es la sigla de una enzima que participa en la síntesis del almidón, mismo que se almacena en los cotiledones del chícharo.

El alelo *R* del gen *SBE1* permite sintetizar almidón (amilopectina) a partir de amilosa mientras que el alelo *r* no puede hacerlo.

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Dónde está el gen *R*?

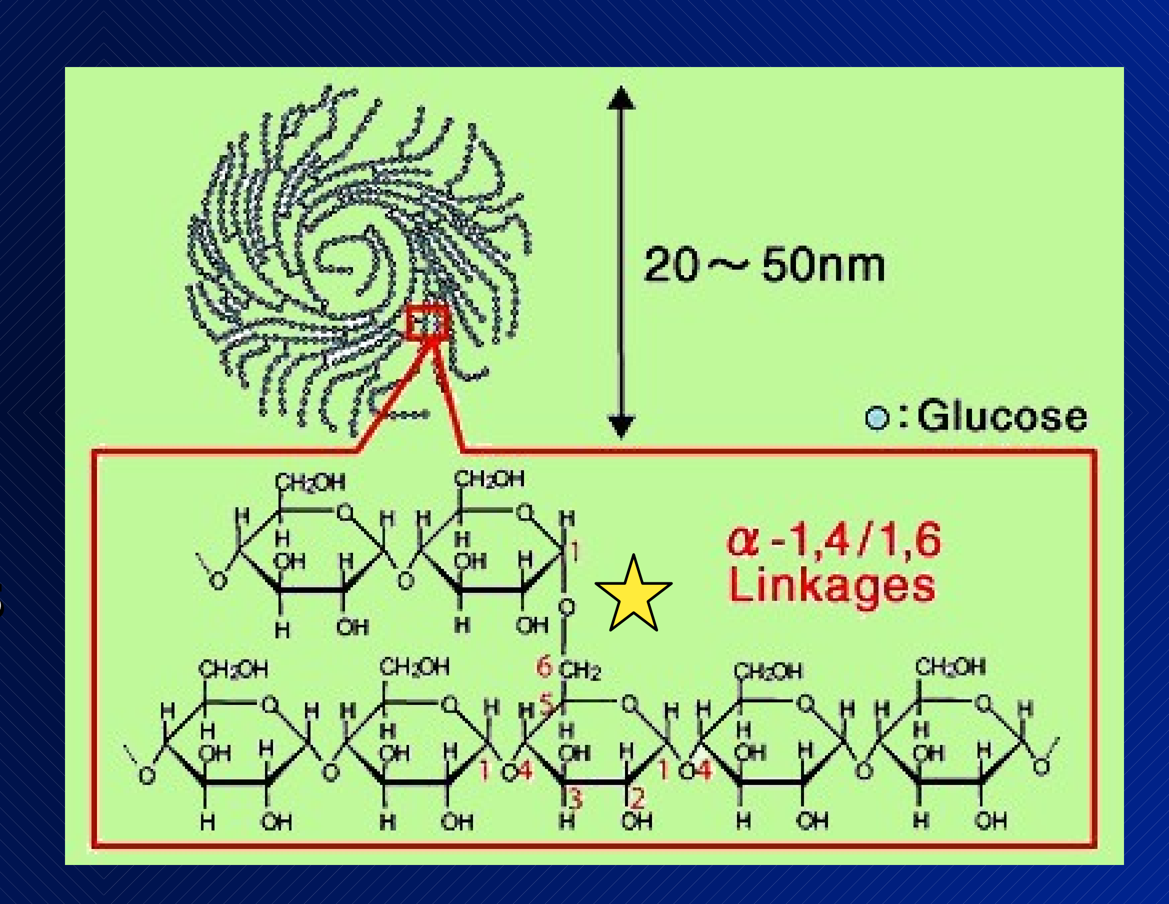


Smýkal P *et al* 2012 **Pea (*Pisum sativum*) in the era Genomic** *Agronomy* 2(2):74-115

Es decir, el gen *SBE1*, está en el cromosoma 3 (grupo de enlace V) de *Pisum sativum*.

¿Qué es el almidón?

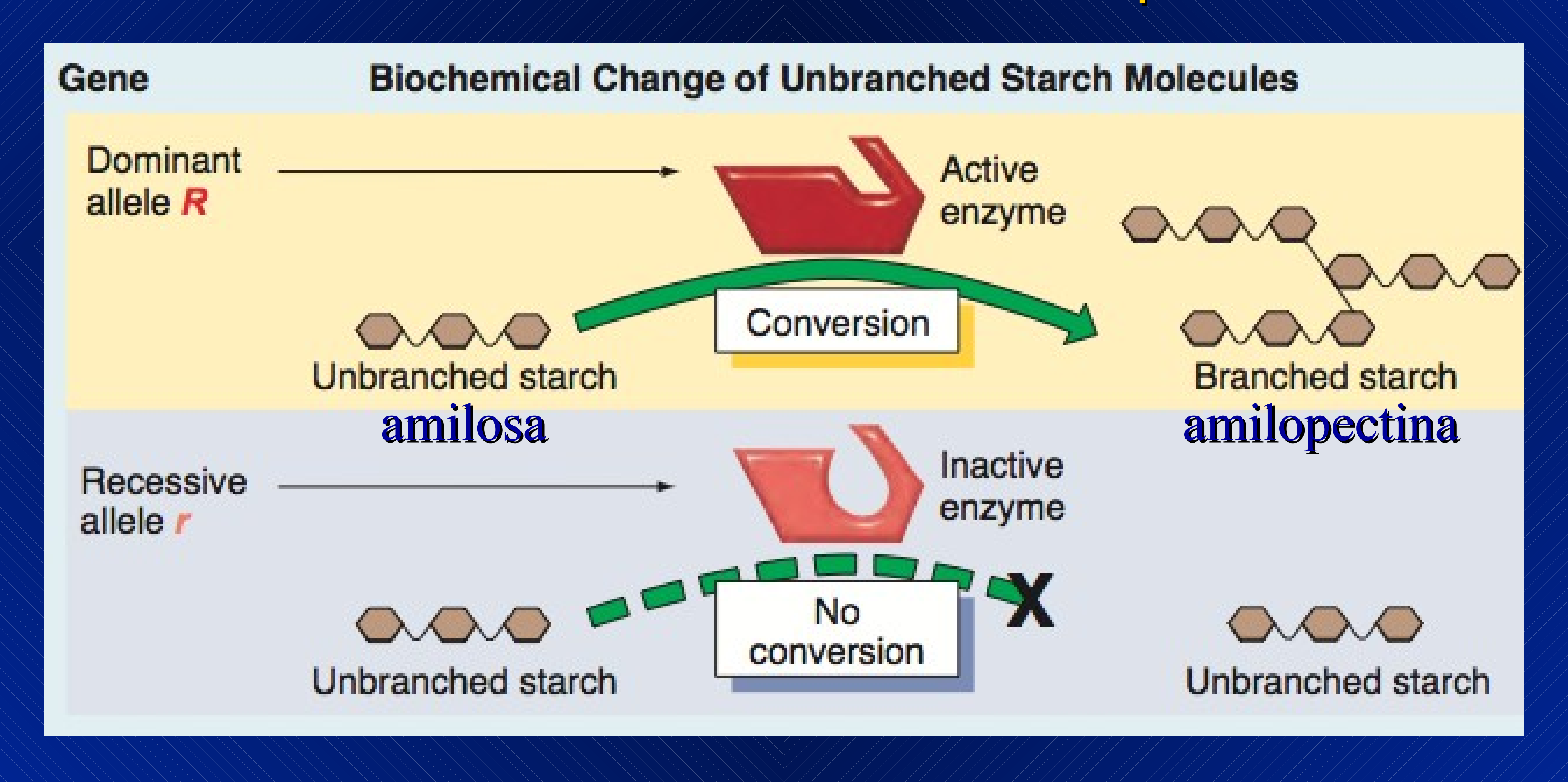
El almidón es una polímero de α-D-glucosa unida por enlaces glucosídicos



La amilosa está conformada por cadenas de glucosas unidas por enlaces glucosídicos $\alpha 1 \rightarrow 4$. Luego, éstas se unen por enlace $\alpha 1 \rightarrow 6$ formando una macromolécula ramificada

¿Cuál es el efecto de la mutación en *SBE1* (*r*)?

La enzima SBE1 interviene en la síntesis del almidón transformando la amilosa en amilopectina



M en C Rafael Govea Villaseñor

http://biology.stackexchange.com/questions/27970/mode-of-enzymatic-inhibition-via-r-allele

Efectos de la mutación en *SBE1* (*r*)

amilosa —SBE1→ amilopectina

El alelo *r* al ser incapaz de formar almidón provoca:

Que la semilla joven tenga menos almidón y por tanto más sacarosa (el doble que en plantas RR), glucosa y fructosa.

Más sacarosa implica una mayor entrada de agua a la semilla por ósmosis.

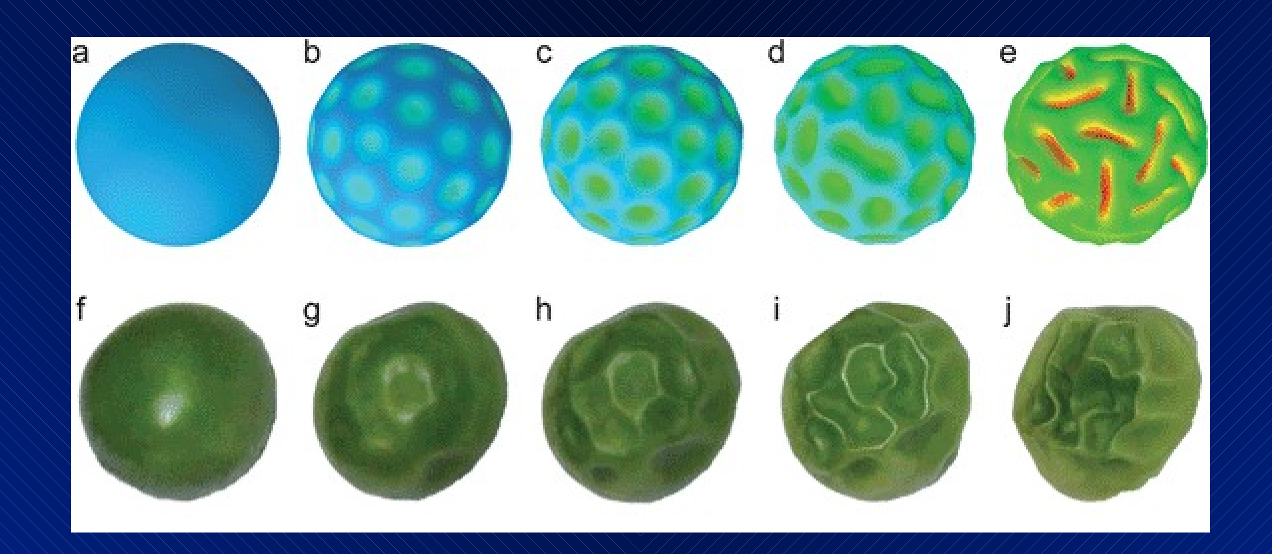
Más agua implica que el tamaño de las células será mayor, que las semillas frescas sean más pesadas y...

Bhattacharyya, M *et al* 1993 **The importance of starch biosynthesis in the wrinkled seed shape character of peas studied by Mendel**, *Plant Mol Biol* June 22(3):525-531

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿De dónde resulta la apariencia arrugada?

Resulta de un chícharo que se formó con mucha agua y menos almidón, de allí que se arrugue más rápido que los chícharos **R** conforme se deshidratan.



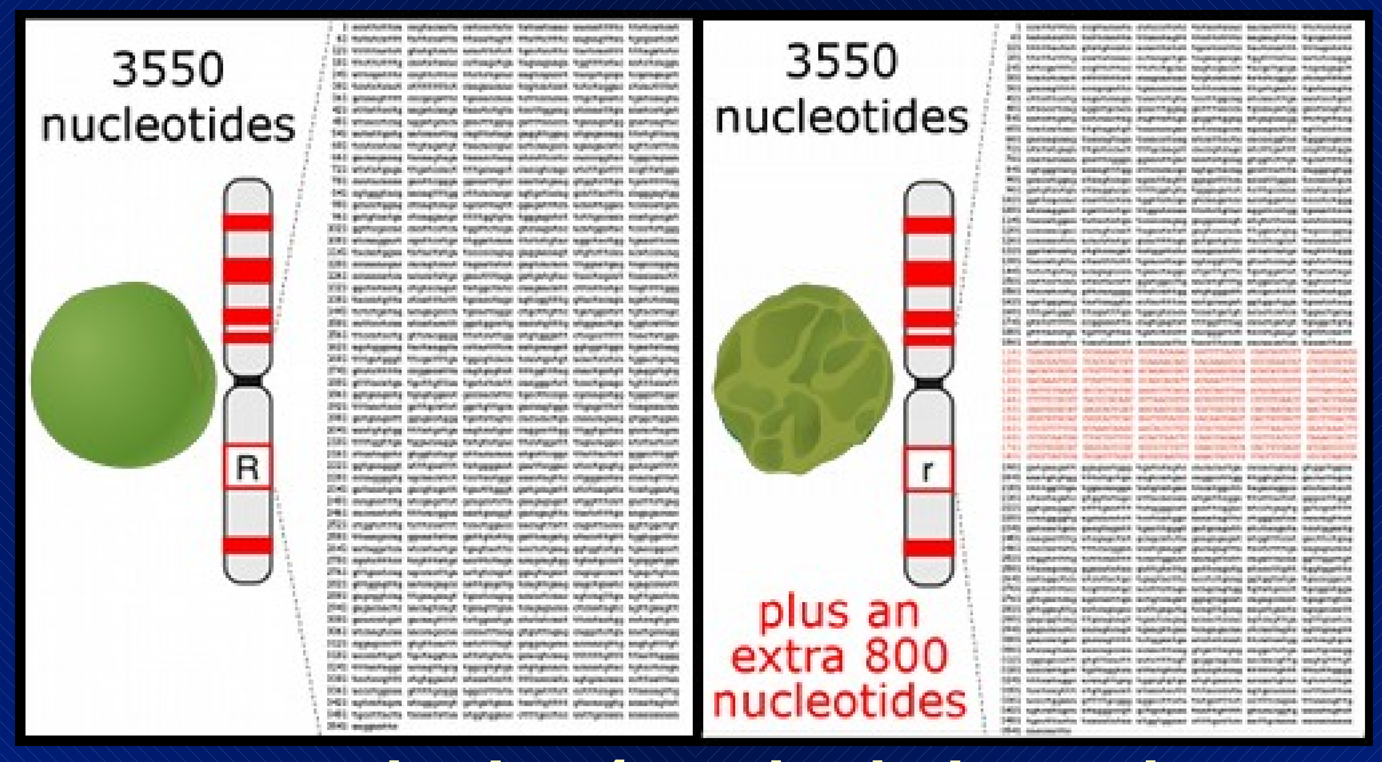
Li Bo *et al* 2012 Mechanics of morphological instabilities and surface wrinkling in soft materials: a review. Soft Matter 8:5728-5745

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿En qué consiste la mutación en alelo *r*?

Es una inserción de 800 pb

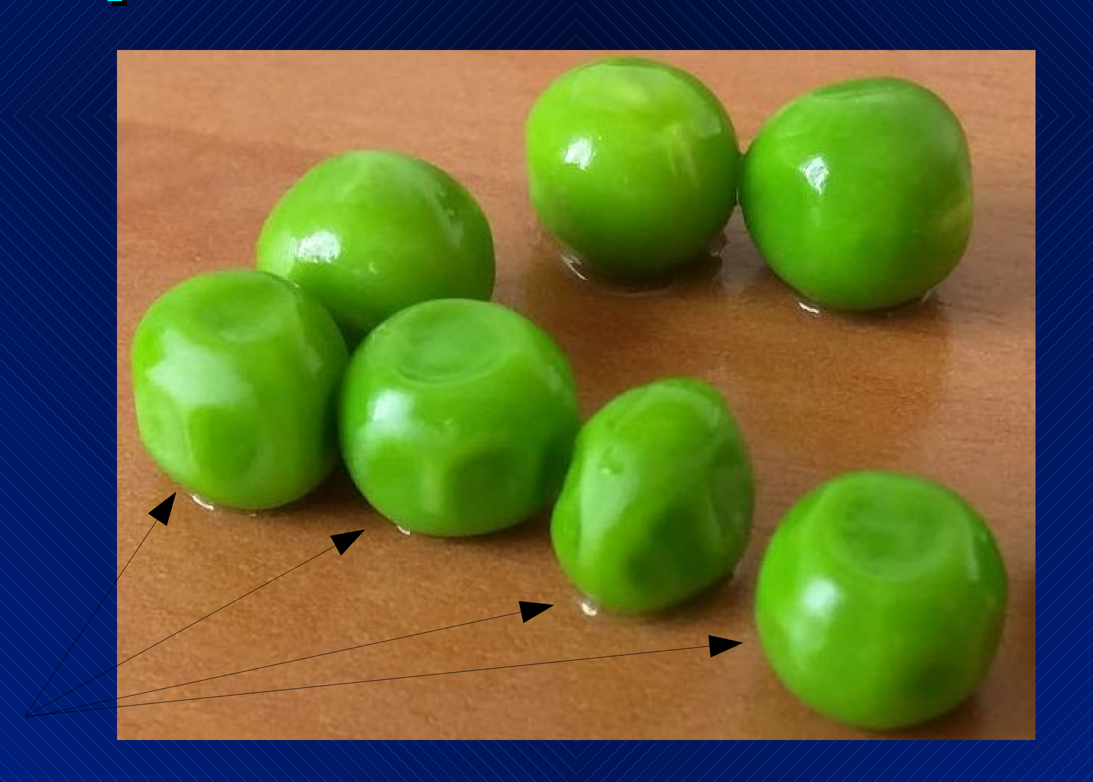
(un transposon parecido a la familia *Ac/Ds*)



Misma que evita la síntesis de la enzima SBE1 funcional

Así pues, ¿a qué se debe el efecto del alelo *r* *identificado por Mendel?*

A un efecto colateral de una pérdida de función



Sin embargo, hay otros efectos de la mutación *SBE1* (*r*) más relevantes

Tales como:

Las semillas r tienen más lípidos y ...

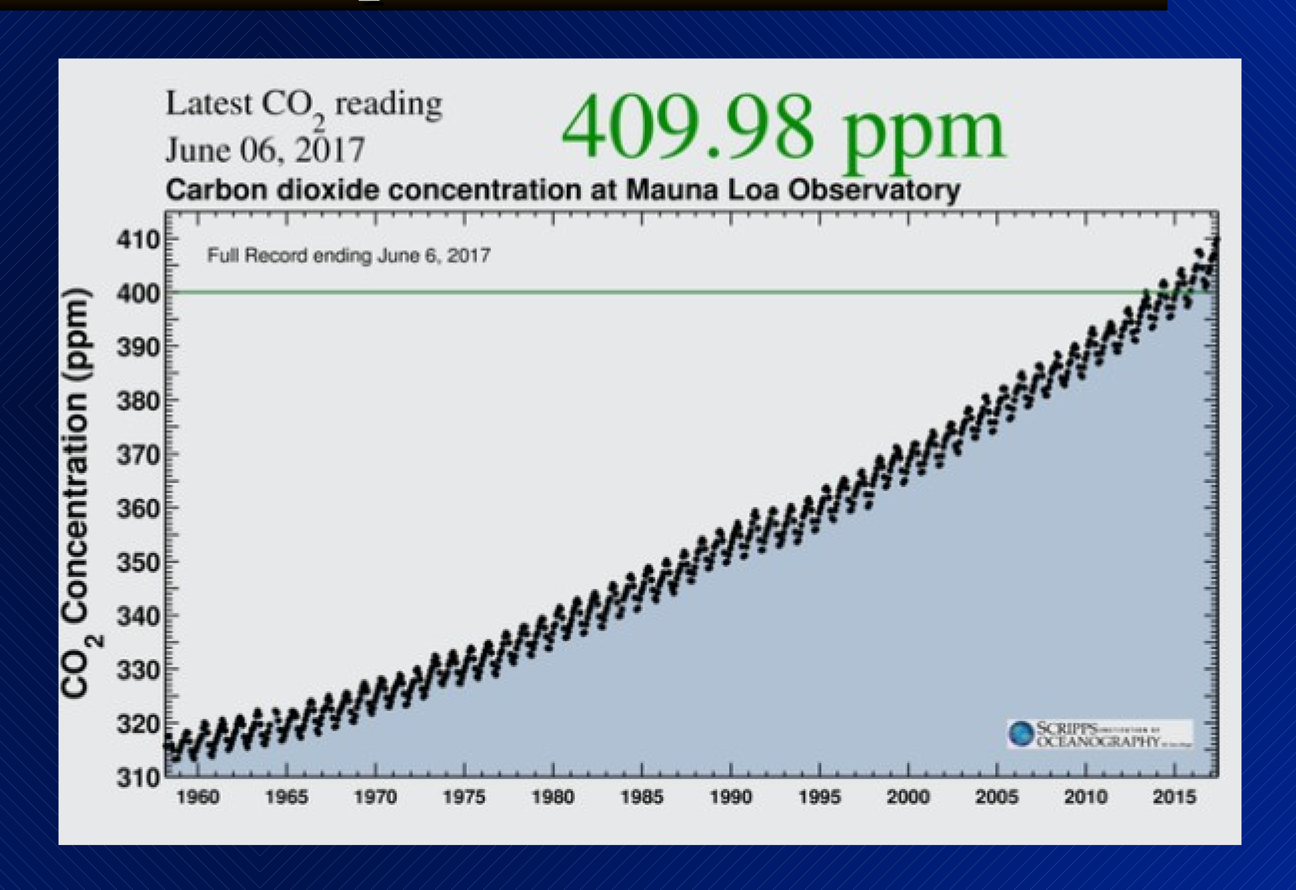
Menos cantidad de la proteína de almacenamiento Legumina

Y cuya relación con la mutación portada por el alelo *r* del gen de *SBE1* aún no es comprendida.

Reid, JB & JJ Ross 2014 **Los genes de Mendel: hacia una caracterización molecular completa**. Trad. Del inglés por PA Otero & MaT Ferrero *Revista Boletín Biológica* 8(32):23-31

El Calentamiento Global es la mayor amenaza ambiental que enfrentamos

Comer más proteínas vegetales que animales reduciría nuestra "Huella de Carbono"



El aumento del CO_2 atmosférico refuerza el efecto Invernadero calentando la Tierra.

M en C Rafael Govea Villaseñor